

УДК 338.45

**Рикуніч А.Ю.**ЗАТ "Київське центральне  
конструкторське бюро  
арматуробудування",  
м. Київ**ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В УПРАВЛІННІ МАШИНОБУДІВНИМИ  
ПІДПРИЄМСТВАМИ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ КОМПЛЕКСНИХ СИСТЕМ  
АВТОМАТИЗАЦІЇ**

**Рикуніч А.Ю.** Інноваційні підходи в управлінні машинобудівними підприємствами із залученням комплексних систем автоматизації. У статті розглянуті можливості поєднання західних методик управління виробництвом та сучасних комп'ютерних систем для обробки та аналізу оперативних даних вітчизняних машинобудівних підприємств з метою підвищення якості управлінських рішень.

**Рыкунич А.Ю.** Инновационные подходы в управлении машиностроительными предприятиями с использованием комплексных систем автоматизации. В статье рассмотрены возможности комбинирования западных методик управления производством и современных компьютерных систем для обработки и анализа оперативных данных с целью повышения качества управленческих решений.

**Rykunich A.Y.** Innovative management methods for the machine-building plants with the use of the complex automation systems. The combination of western production management methods and contemporary computer aided data analyzing systems is considered in this article in order to increase management decisions quality level.

**Актуальність теми дослідження:** На сьогодні велика кількість вітчизняних машинобудівних підприємств скорочує своє виробництво або зовсім припиняє свою роботу через неможливість організувати свою виробничу діяльність з максимальною прибутковістю. Новітні західні теорії дозволяють зосередитись лише на тих ділянках виробничого процесу, що заважають системі генерувати максимальний прибуток. З метою якісної та ефективної ідентифікації, планування та використання пропускнуї можливості цих обмежень важливим є залучення сучасних автоматизованих систем управління виробництвом. Необхідність у системах такого рівня пов'язана із складністю та багатoproфільністю вітчизняних промислових об'єктів, що породжує великий об'єм оперативної інформації, від актуальності та коректності якої залежить якість управлінських рішень та результат роботи всього підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: Методологія розробки та функціональні можливості автоматизованих систем управління виробництвом (АСУВ) були детально описані такими зарубіжними авторами як Олівер Уайт і Джордж Плосл, Вальднер Жан Баптист, Девід Грант, Річард Хол, Нік Уельс, Крістофер Райт та ін. Особлива увага у публікаціях останніх приділялась питанням переваг та недоліків у використанні систем такого класу, організаційним підходам до їх вдалого впровадження. На вітчизняному просторі удосконалення системи управління витратами на підприємствах із застосуванням АСУВ займалася Жовнірова М. В. Також Дмитро Гаврилов у книзі «Управление производством на базе стандарта MRP II» та Сергій Пітьоркін, Миколай Оладов, Дмитро Ісаєв у книзі «Точно вовремя для России. Практика применения ERP-

систем» запропонували свої рекомендації щодо впровадження комплексних автоматизованих систем управління даними на промислових підприємствах.

Значної популярності серед керівників великих підприємств отримав відносно новий підхід у теорії менеджменту - теорія обмежень та принцип барабан-буфер-мотузка - Еліота Гольдрата. Найбільш точно вони були описані у книзі «Мета: процес безперервного вдосконалення». Інші зарубіжні автори, що приділили значну увагу вивченню цих інноваційних підходів стали Еліот Шрагенхайм, Керол Птак, Уільям Детнер та інші. Серед російських публіцистів, що аналізували теорію обмежень та її застосування на пострадянських просторах були Юрій Адлер, Сергій Турко, Світлана Альошина, Константин Бочарські.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми:** Такі інноваційні підходи в управлінні промисловими об'єктами, як теорія обмежень та принцип барабан-буфер-мотузка фізика Еліота Гольдрата є доволі молодими і лише деякі іноземні компанії, такі як General Motors, DuPont та AT&T активно використовують їхні можливості. В Україні філософія Гольдрата популяризується через іноземні літературні джерела та вітчизняну критику. Проте через складнощі, що виникають на етапі її впровадження багато підприємств відмовляються від її подальшого освоєння, не отримуючи жодних позитивних результатів. З іншого боку, все більшої уваги заслуговують автоматизовані системи MRP II та ERP класу, що покликані полегшити роботу менеджерів у зборі та аналізі великих об'ємів інформації з метою синхронного планування та оптимізації роботи складних виробничо-організаційних процесів.

Поєднання принципів АСУВ та інноваційних підходів Еліота Гольдрата ще не розглядалися у теорії менеджменту, що суттєво гальмує розвиток промислових підприємств та процес подолання Україною глибинних проблем у виробничому секторі економіки.

Постановка завдання: Метою статті є аналіз інноваційних підходів до управління машинобудівними підприємствами та можливості їх застосування на машинобудівних підприємствах України за допомогою інструментів автоматизованих систем управління виробництвом.

Викладення основного матеріалу: Нова концепція менеджменту теорія обмежень (theory of constraints; TOC) була розроблена у 1980-х роках доктором Еліотом Голдратом і знайшла своє відображення у книзі «Мета: процес безперервного вдосконалення».

В сюжеті бізнес-роману головний герой, як і більшість керівників українських промислових підприємств, веде марну боротьбу із надлишковими запасами, несинхронною роботою виробничих ділянок та зірваними замовленнями [1]. Наслідки неефективної роботи проявляються у нестачі оборотних коштів, збільшенні собівартості виробництва, втраті довіри зі сторони замовників та, у кінцевому випадку, ведуть компанію до втрати ринкової ніші.

Для вирішення вищезазначених проблем автор роману пропонує головному герою сконцентрувати організаційні ресурси на усуненні обмежень, які заважають компанії повністю реалізувати свій потенціал. Обмеження, про які говорить Еліот Гольдрат, діляться на дві основні категорії: фізичні (вузькі місця, які не дозволяють збільшувати продуктивність) та управлінські (стереотипи і переконання, які ніхто не ставить під сумнів). Ми розглянемо виробничі.

Кожне підприємство можна представити у вигляді ланцюжка процесів, де кожна наступна ланка споживає продукцію попереднього. Наприклад, складський цех споживає продукцію цеху металообробки, а той у свою чергу споживає продукцію заготівельного цеху. Один з фактів, які констатує теорія обмежень - всі ланки виробничого ланцюга мають різну продуктивність.

В межах сучасної парадигми, управлінець прагне завантажити ланку на 100% потужності - «так знижується собівартість операції, і так підвищується продуктивність праці». На справді ж, такий підхід призводить до неконтрольованого збільшення

незавершеного виробництва, зривів термінів відвантаження готової продукції та зниженні прибутковості всієї системи.

Ключова теза теорії обмежень: «результативність роботи всієї системи визначається продуктивністю вузького місця - найслабшої ланкою системи» [1, с.101]. При цьому вузьким місцем може бути будь-яка ділянка підприємства - цех, склад, верстат, і навіть конкретна людина. Для покращення роботи системи в цілому необхідно або нарощувати пропускну здатність вузького місця, або синхронізувати режим роботи всього виробничого ланцюжка з ритмом, у якому працює вузьке місце. Рішеннями першого завдання можуть бути як екстенсивне нарощення потужностей, так і перегляд звичних технічних процесів. Наприклад, якщо вузьке місце - це обладнання, що здійснює первинну механічну обробку металу, то перейшовши на заготовки, отримані штампувально-ковальським методом, вдасться зекономити час на механічну обробку всього виробу. Ефективним також є маніпулювання партіями деталей.

Гольдратт рекомендував наступний алгоритм роботи над обмеженнями [1,с.307]:

Визначити обмеження системи - те, що заважає компанії досягти головної мети - отримати максимальний прибуток

Підпорядкувати роботу всіх інших ділянок пропускну можливості обмежень або вузьких місць

Визначити шляхи розширення вузького місця, а також виконати зміни у роботі тих ділянок, що були підпорядковані роботі обмежень

Робота по виявленню та розширенню вузьких місць повинна проводитись постійно. Якщо на попередньому етапі всі обмеження були подолані, повертайтеся до кроку № 1.

Наведемо приклад практичної реалізації цього алгоритму на машинобудівному підприємстві ЗАТ «Київське центральне конструкторське бюро арматуробудування».

Підприємство займається випуском клапанів двох типів. Попит на клапан типу А складає 10 штук на місяць, а на тип В - 80 штук на місяць. Собівартість виготовлення клапана А складає 200грн, а ціна реалізації - 400грн, для виробництва клапана типу В собівартість дорівнює 100 грн, а ціна реалізації - 200 грн. Для виробництва обох клапанів у механоскладальному цеху необхідно провести обробку корпусу на машинному центрі SKT 250TT М. При цьому виготовлення клапану А потребує 50хв. машинного часу, а виробу В - 10 хв. Всього на протязі місяця машинний центр може працювати 1000 хвилин. В даному випадку, машинний центр SKT 250TT М виступає вузьким місцем. Якщо в такій ситуації виготовлення клапану А буде переважним (як таке, що є більш прибутковим у розрахунку на одиницю готової продукції), то завод має виготовляти 10 клапанів типу А та 50 клапанів типу В, що принесе виручку у розмірі 14 000 грн і прибуток 7 000грн. Якщо ж перевага буде надана виробу типу В (як такому, що є більш прибутковим із розрахунку на хвилину машинного часу, і це є справедливим, адже дана операція є вузьким місцем), то завод повинен випускати 8 000 клапанів типу В і 400 клапанів типу А, що дозволить отримати виручку у розмірі 17 600грн та прибуток 8 800грн. Порівняльні результати наведені нижче.

Таблиця 1

Результати застосування принципів теорії обмежень

| Показники  | Варіант 1 | Варіант 2 |
|--|-----------|-----------|
| Випуск продукції, шт.                                |           |           |
| Клапан типу А  | 10        | 4         |
| Клапан типу В  | 50        | 80        |
| Використання машинного часу SKT 250TT М - всього, хв | 1 000     | 1 000     |
| В т.ч. для виготовлення клапану А                    | 500       | 200       |
| Для виготовлення клапану В                           | 500       | 800       |
| Собівартість виробництва, грн                        | 7 000     | 8 800     |
| в т.ч. клапан А                                      | 2 000     | 800       |
| клапан В   | 5 000     | 8 000     |
| Виручка від реалізації, грн                          | 14 000    | 17 600    |
| в т.ч. клапан А                                      | 4 000     | 1 600     |
| клапан В   | 10 000    | 16 000    |
| Прибуток, грн  | 7 000     | 8 800     |
| в т.ч. клапан А                                      | 2 000     | 800       |
| клапан В   | 5 000     | 8 000     |

Результатом впровадження теорії обмежень в даному випадку стало збільшення прибутку на 1 800грн за місяць роботи машинного центру SKT 250TT М.

Одним із ключових інструментів підвищення продуктивності системи, у якій правильно виявлено вузьке місце, є механізм drum, buffer, rope (барабан, буфер, мотузка) [2,3]. Від збоїв у роботі складних виробничих систем застрахуватися неможливо. Щоб захистити вузьке місце від простоїв, теорія обмежень рекомендує створити «буфери» запасів. Тобто ті самі гори незавершеної роботи, які при діагностиці системи є головним втіленням проблем. У даному випадку ці «запаси» не є шкідливими, а навпаки - корисними.

Страховий запас, або буфер, створюється за рахунок того, що сировина запускається у виробництво із деяким випередженням графіка. Розмір цього випередження, а, відповідно, і розмір буфера (кількість деталей, яка буде виготовлена за цей час) визначається виходячи із довжини циклу, розміру резервних потужностей і стабільності роботи ресурсів. Такий підхід дозволяє створити запас сировини, а значить, і часовий резерв у критичних ланках виробничого ланцюжка, достатній для підтримання безперервності роботи, якщо збої все ж таки відбудуться. Для правильного розрахунку розміру буфера і потрібна «мотузка», якою необхідно «зв'язувати» вузьке місце і найпершу ланку виробничого ланцюга. Це дозволяє попередити надто ранній запуск деталей, що викликає скупчення зайвих запасів незавершеного виробництва.

«Барабаном» у цій системі виступає вузьке місце. Саме воно повинно задавати ритм роботи всього виробництва, визначаючи інтервал, з яким підносять заготовки, а отже, і оптимальний розмір партії. Наведемо ще один приклад практичної реалізації цього принципу на машинобудівному підприємстві.

Отже, після аналізу роботи механоскладального цеху було виявлено вузьке місце - машинний центр SKT 250TT М. План завантаження машинного центру має наступний вигляд:

Таблиця 2

План завантаження машинного центру SKT 250TT М

| Клапан | Час       | Кількість |
|--------|-----------|-----------|
| Типу А | 7.5 годин | 15        |
| Типу Б | 8.5 годин | 20        |
| Типу С | 7 годин   | 10        |
| Типу Д | 17 годин  | 30        |

Для 100% завантаження машинного центру SKT 250TT М ми встановлюємо розмір буферу - нормативний час, необхідний для обробки всіх компонентів виробу, що знаходяться у зоні буферу. Для забезпечення, безперервної роботи на початок виробництва у буфері має знаходитись 15 клапанів типу А і 20 клапанів типу Б.

Для наочності, розподілимо буфер на три частини (сектори), об'єм першого сектора дорівнює п'яти годинам, другого - шести та третього - п'яти годинам (табл.3).

В таблиці по вертикалі зазначені хвилини з шагом у 15хв., а по горизонталі - години (від 1-до 16). Як бачимо, в найближчі 7.5 годин на обладнанні, що є вузьким місцем буде знаходитись клапан типу А, в наступні 8.5 - клапан типу Б ( відповідно до заданого графіку).

Таблиця 3

План проходження клапанів типу А та Б через машинний центр SKT 250TT М

| Години |          |   |   |   |   |          |   |   |   |    |          |    |    |    |    |    |
|--------|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|----|----------|----|----|----|----|----|
|        | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6        | 7 | 8 | 9 | 10 | 11       | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 15     | А        | А | А | А | А | А        | А | А | Б | Б  | Б        | Б  | Б  | Б  | Б  | Б  |
| 30     | А        | А | А | А | А | А        | А | А | Б | Б  | Б        | Б  | Б  | Б  | Б  | Б  |
| 45     | А        | А | А | А | А | А        | А | Б | Б | Б  | Б        | Б  | Б  | Б  | Б  | Б  |
| 60     | А        | А | А | А | А | А        | А | Б | Б | Б  | Б        | Б  | Б  | Б  | Б  | Б  |
|        | Сектор 1 |   |   |   |   | Сектор 2 |   |   |   |    | Сектор 3 |    |    |    |    |    |

Літери А та Б мають різне забарвлення: в світлий, коли необхідний матеріал, інструмент чи інші складові наявні для роботи над цим корпусом. У випадку, коли відсутня хоча б одна з необхідних складових - сектор таблиці буде забарвлений у темний колір. Наявність темного кольору в Секторі 1 - це привід для прийняття негайних мір по виправленню ситуації. Темні сектори у Секторі 2 та 3 - свідчать про те, що необхідний матеріал чи інструмент по якійсь причині запізнюються. Ця причина має бути встановлена, проте з прийняттям екстренних мір можна ще зачекати.

Варто зауважити, що точно розрахувати і спланувати такий об'єм інформації вручну є, практично, неможливим. А тому, для графічного зображення роботи вузького місця ми застосували інструментарій автоматизованій системи управління виробництвом класу MRP II. При наявності такої системи, майстру у механоскладальному цеху достатньо підійти до монітору комп'ютера, щоб визначити рівень завантаження вузького місця та необхідність прийняття негайних або попереджувальних заходів.

Щоб зрозуміти принцип дії та переваги у використанні систем класу MRPII, роглянемо більш детально, що включає в себе один із найпоширеніших методів управління виробництвом і дистрибуції у світі стандарт MRPII (Manufacturing Resource Planning).

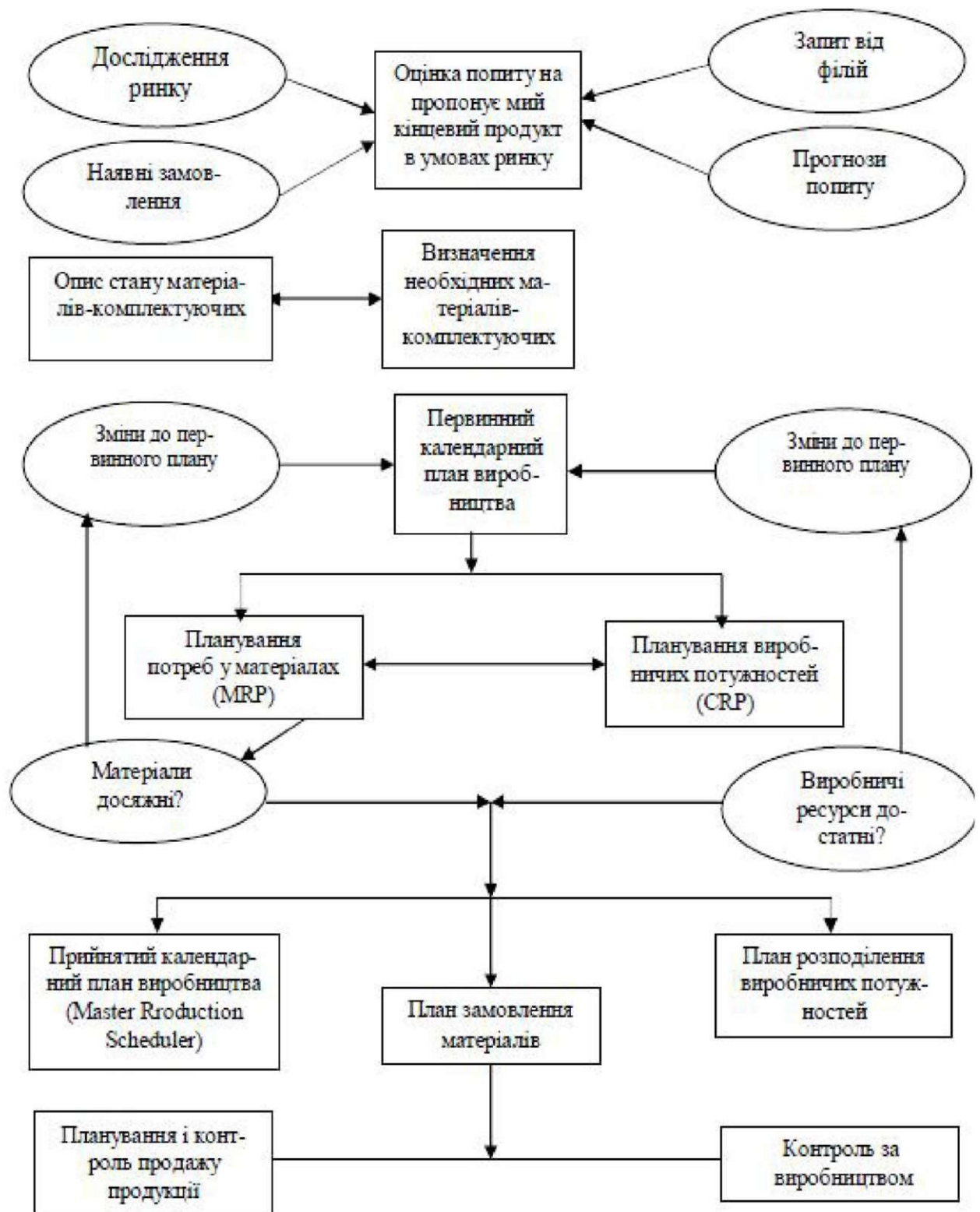


Рис.1 Логічна структура планування ресурсів виробничого підприємства

Відправною точкою в плануванні є бізнес-план підприємства, розроблений на тривалий термін, а кінцевою - виробничий графік закупівель, поставок і завантаження ресурсів з точністю до тижнів і днів, рідше - і годин, і хвилин. Система планування MRP II являє собою процес "перетворення" бізнес-плану у виробничий графік. MRP II є джерелом інформації практично для всіх підрозділів підприємства. Але й, відповідно, для ефективної роботи системи потрібна свіжа й достовірна інформація. Для того щоб наочно

це уявити, розглянемо зміст процесів планування й інформацію на "вході" і "виході" системи на різних етапах (Рис.1).

В основу MRPII покладена ієрархія планів. Плани нижніх рівнів залежать від планів більш високих рівнів, тобто план вищого рівня надає вхідні дані, планові показники і обмежувальні рамки для планів нижчого рівня. Крім того, ці плани пов'язані між собою таким чином, що результати планів нижнього рівня впливають на плани вищого рівня.

Отже, сукупний календарний план виробництва складається із оцінки прогнозу очікуваного попиту й планування рівнів випуску продукції, завантаження людей і обладнання, запасів готової продукції, виробничих витрат. Планування проводиться в сукупних одиницях (наприклад, арматура для АЕС, ТЕС, авіації та космосу і т.д.) без розбивки за номенклатурою. План складається на період від одного до п'яти років.

Нижче наведений план графік виробничо-організаційних заходів по відкриттю та завантаженню нового виробничого цеху на рік та очікуваний рівень реалізації продукції на наступні 5 років.

Як результат, керівник та власник підприємства можуть чітко оцінити потреби у ресурсах, як фінансових, так і людських, спрогнозувати об'єм випуску продукції та терміни окупності інвестицій.

Таблиця 4

Календарний план підготовки виробництва та очікуваний розмір випуску арматури на 5 років

| Виробничо-організаційні заходи       | 1 рік (по місяцях)     |    |    |    |  |     |     |     |     |     |  |     | 2 рік | 3 рік | 4 рік | 5 рік |
|--------------------------------------|------------------------|----|----|----|--|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-------|-------|-------|-------|
|                                      | 1                      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11   | 12  |       |       |       |       |
| Підготовка виробництва               |                        |    |    |    |  |     |     |     |     |     |  |     |       |       |       |       |
| Організація сировинного забезпечення |                        |    |    |    |  |     |     |     |     |     |  |     |       |       |       |       |
| Будівництво                          |                        |    |    |    |  |     |     |     |     |     |  |     |       |       |       |       |
| Облаштування вироб. ділянок          |                        |    |    |    |  |     |     |     |     |     |  |     |       |       |       |       |
| Придбання обладнання                 |                        |    |    |    |  |     |     |     |     |     |  |     |       |       |       |       |
| Монтаж обладнання                    |                        |    |    |    |  |     |     |     |     |     |  |     |       |       |       |       |
| Випуск продукції                     |                        |    |    |    |  |     |     |     |     |     |  |     |       |       |       |       |
| Продукція                            | Підготовка виробництва |    |    |    | Вихід виробництва на проектну потужність |     |     |     |     |     | Робота виробництва відповідно до запланованої потужності |     |       |       |       |       |
| Арм-ра для ТЕС                       | 0                      | 20 | 50 | 75 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100  | 100 | 1200  | 1200  | 1200  | 1200  |
| Арм-ра для АЕС                       | Підготовка виробництва |    |    |    |  |     | 41  | 83  | 125 | 125 | 125  | 125 | 150   | 150   | 150   | 150   |
| Арм-ра для авіації та космосу        | Підготовка виробництва |    |    |    |  |     |     | 37  | 75  | 112 | 150  | 150 | 1800  | 1800  | 1800  | 1800  |
| Загальний випуск                     | 0                      | 20 | 50 | 75 | 100                                      | 100 | 141 | 220 | 300 | 337 | 375  | 375 | 4500  | 4500  | 4500  | 4500  |

В подальшому сукупний календарний план виробництва розподіляється за номенклатурою продукції, проводиться оцінка попиту й планування термінів і рівня випуску конкретних її видів та типів. Період планування в середньострокових планах складає 2-3 місяці. В подальшому середньостроковий план розбивається по тижнях, днях, годинах та при необхідності - хвилинах.

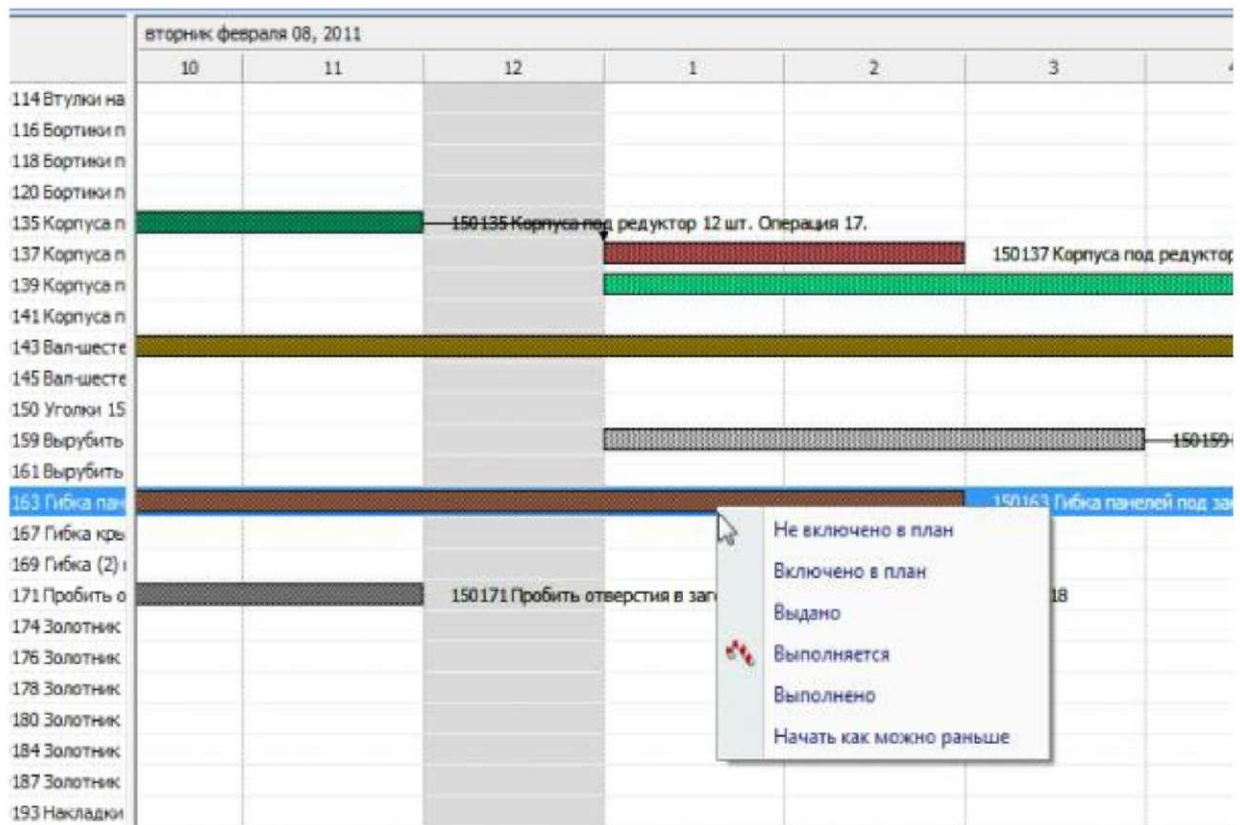


Розглянемо ще один наочний приклад графічного зображення виробничого плану із застосуванням методики діаграм Ганта[5].

Зауважимо, що діаграма Ганта представляє собою відрізки, розміщені на горизонтальній шкалі часу. Кожен відрізок відповідає окремому завданню або складовій плану. Початок, кінець і довжина відрізка на шкалі часу відповідають початку, кінцю і тривалості завдання. На деяких діаграмах Ганта також показується залежність між завданнями. Діаграма може використовуватися для представлення поточного стану виконання робіт: частина прямокутника, що відповідає завданню, заштриховується, відзначаючи відсоток виконання завдання; пунктирна вертикальна лінія відповідає моменту «сьогодні» і дозволяє відстежити результати роботи по кожній одиниці продукції на конкретну хвилину.

Часто діаграма Ганта використовується спільно з таблицею зі списком робіт, рядки якої відповідають окремо взятій задачі, зображених на діаграмі.

На рисунку нижче представлена погодинна робота механоскладального цеху по номенклатурним позиціям та номерам операцій, що виконуються. У стовцях зазначені номер позиції та її назва, у рядках- початок та кінець робіт по операціям, що розшифровуються справа від прямокутника. Як результат, ми можемо прослідкувати чітку залежність між виконанням операції 17 по корпусу під редуктор 150135 та корпусом під редуктор 150137, що вказує на те, що обидва корпуси будуть проходити обробку на одному машинному центрі, для переналадки якого, оператору необхідно витратити одну годину (про це свідчить пауза між 12 та 1годиною дня). Механізм АСУВ також дозволяє відслідковувати на якому етапі знаходиться певна робота - включена або не включена в план, виданий матеріал в роботу чи ще не пройшов всіх необхідних перевірок та попередньої обробки, виконується операція по позиції чи вже була завершена, або необхідно змінити графік запуску в роботу для максимального прискорення робіт по даній



номенклатурнійпозиції.

План-графік завантаження обладнання буде представлений у вигляді графіка (рис.3). В результаті графічного представлення, можна легко ідентифікувати вузьке місце -



верстат ML18-60, роботи по якому виконуються безперервно.

У прикладі №1 для ілюстрації принципів роботи вузького місця, ми застосували дещо спрощену, нетипову ситуацію для пересічного машинобудівного виробництва, коли підприємство займається виробництвом двох типів клапанів. На справді ж, номенклатура машинобудівних заводів є досить широкою, кількість вхідних деталей великою і можливість накладання однакових операцій на одне і те саме обладнання - досить вирогідною.

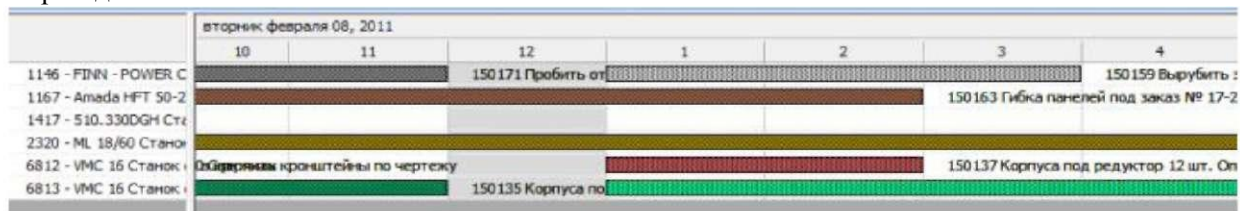


Рис.3 План графік роботи обладнання механоскладського цеху

Як правило, вузьким місцем може виступати одразу декілька обмежень. Вони можуть бути плаваючими, в залежності від специфіки виготовлення кожного виробу.

Саме для цього і необхідно залучати вичислювальні можливості автоматизованих систем управління виробництвом. Системи класу MRP II дозволяють підтримувати такі функції диспетчеризації та управління виробництвом як [6] (рис.4,5): планувати виробничі завдання вперед та назад (від дати отримання замовлення чи від зафіксованої у договорі дати відвантаження готової продукції); планувати по критичному завантаженню (для машинних центрів, що є вузьким місцем);



Рис. 4 Виробничий графік, що розгортається від дати отримання замовлення

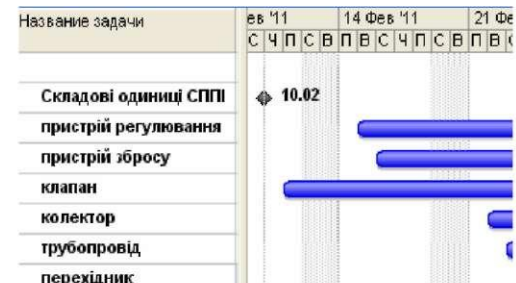


Рис. 5 Виробничий графік, що розгортається від планової дати відвантаження

планувати по необмеженому навантаженню (для машинних центрів, що знаходяться до і після вузького місця); планувати проходження завдань по робочих центрах із врахуванням ритму роботи вузького місця та необхідної величини буферу; автоматично розставляти пріоритети для виробничих завдань відповідно до кінцевого терміну відвантаження готової продукції споживачам; управляти собівартістю виготовлення виробів та пропонувати різні сценарії для порівняння вартості та термінів виготовлення окремих замовлень.

Таким чином, керівник всього підприємства, начальник цеху або майстер дільниці можуть легко порівнювати різні варіанти розвитку подій, прорахувати результати тих, чи інших управлінських рішень, слідкувати за використанням ресурсів та мати наочний контроль за виконанням кожного окремого замовлення. У випадку, коли завод має широку номенклатуру та невеликий розмір партій, такий механізм є життєво необхідним, адже може точно вирахувати час запуску кожної окремої деталі, а отже і час виходу готового виробу. Як результат, виробник мінімізує запаси вхідних матеріалів, залишки незавершеного виробництва та відвантажує продукції точно в час, коли на неї очікує покупець.

За даними опитування консалтинговою фірмою виробничих компаній на ринку СНГ, після впровадження автоматизованої системи управління виробництвом класу MRP II

були досягнуті такі результати [7,с.308]: зменшення рівня запасів (включаючи матеріали, незавершене виробництво та готову продукцію) в середньому на 17%; покращення рівня обслуговування клієнтів (підвищення долі своєчасних поставок) в середньому на 16%; збільшення об'ємів реалізованої продукції при незмінних виробничих потужностях на 10-20 %, зниження собівартості виробництва в середньому на 7%.

Висновок: Використання автоматизованих систем управління виробництвом класу MRPII дозволяє керівникам підприємства поєднувати управлінські методики та прогнозувати сценарії розвитку подій задовго до їх виникнення. Інструментарій систем класу MRPII не обмежується використанням підходів Еліота Гольдрата, а може також допомогти у моделюванні виробничих процесів за методикою точно в час, бережливого виробництва, впровадженні практики шість сигм, ABC-калькуляції витрат та багато інших.

Ми ж розглянули методику теорії обмежень та принцип барабан-буфер-мотузка, як таких, що дозволяють покращити роботу всього підприємства сфокусувавши увагу лише на області інформаційного перевантаження. Втілення підходів бережливого виробництва, шести сигм та інших вимагають значних зусиль направлених на роботу кожної ланки виробничої системи. В той час, як слідуючи концепції теорії обмежень, керівники компаній можуть швидко та безболісно підвищити продуктивність та покращити фінансовий стан всієї компанії, зосередившись тільки на деяких ділянках, що обмежують її рентабельність.

Таким чином, використовуючи інструментарій автоматизованих систем управління виробництвом класу MRPII та інноваційні підходи Еліота Гольдрата, вітчизняні машинобудівні підприємства можуть значно підвищити об'єми випуску своєї продукції, зменшити собівартість, а отже і збільшити прибутковість своєї виробничої діяльності.

#### **Список використаних джерел:**

1. Goldratt, E. M., and Cox, J. The Goal (2004): A Process of Ongoing Improvement (Third Revised Edition). - 384 p.
2. Goldratt, E. M., and Cox, J. (1984) The Goal. Excellence in Manufacturing. - Croton-on-Hudson, New York: North River Press, Inc. - 262 p.
3. Goldratt, E. M. (1990) What is this thing called THEORY OF CONSTRAINTS and how should it be implemented? - Great Barrington, Massachusetts: North River Press. - 162 p.
4. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRPII/ Гаврилов Д.А. - СПбЛитер, 2002. - 320 с.
5. Waldner, Jean-Baptiste (1992). Principles of Computer Integrated Manufacturing. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. ISBN 047193450X.
6. Clemons, E. K.; Kimborough (1986). "IS for Sustainable Competitive Advantage". Information & Management 11 (3): 131-136. doi:10.1016/0378-7206(86)90010-8.
7. Питеркин СВ., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP- систем./ Питеркин СВ., Оладов Н.А., Исаев Д.В. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005г. - 368с.

**Ключові слова:** автоматизовані системи управління виробництвом (АСУВ), MRPII, ERP, діаграма Ганта, теорія обмежень та принцип «барабан-буфер-мотузка» Еліота Гольдрата.